

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan tahapan-tahapan penelitian yang dilakukan oleh peneliti agar penulisan tugas akhir ini dapat tertata dengan baik, berurut, dan tersistematis. Berikut ini merupakan tahapan metodologi penelitian yang digunakan oleh peneliti.

3.1. Data

Data yang diperlukan dalam penelitian untuk mendapatkan master cetakan produk keramik dinding di PT. Nuanza porselen Indonesia adalah :

- a. Gambar 3D model desain keramik dinding dari PT Nuanza Porcelain Indonesia
- b. Data spesifikasi material yang akan digunakan untuk membuat cetakan *core & cavity* keramik dinding.
- c. Data alat dan *tools* yang akan digunakan yaitu *endmill cutter* diameter 4, *ballnosed cutter* diameter 4, *ballnosed cutter* diameter 2, dan *ballnosed cutter* diameter 1.
- d. Software PowerShape 2016 dan PowerMill 2016.
- e. Gambar hasil simulasi *toolpath strategy* yang sudah dibuat di PowerMill 2016.
- f. Waktu proses pengerjaan master cetakan produk keramik dinding yang ada di PowerMill.

3.2. Cara Pengambilan Data

- a. Studi pustaka dari jurnal maupun penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan proses optimalisasi parameter pemesinan sebagai dasar penelitian.
- b. *Brainstorming* dilakukan peneliti bersama dengan dosen pembimbing dan tim *ceramic wall* untuk mendapatkan 3D model produk sebagai objek penelitian.
- c. Proses desain 3D model menggunakan PowerShape 2016 untuk mendapatkan desain master cetakan *core & cavity* keramik dinding
- d. Proses pembuatan *toolpath strategy machining* menggunakan software PowerMill 2016.
- e. Pemilihan *cutter* yang sesuai dengan material gipsum yang memiliki kekerasan material yang rendah atau lunak. Sehingga *cutter* yang akan digunakan adalah *cutter* yang berbahan material *carbide* serta memiliki diameter yang kecil. Hal disebabkan oleh sifat material yang mudah rapuh karena material ini berupa serbuk gipsum yang dipadatkan.

- f. Hasil terbaik ditentukan oleh *toolpath-toolpath strategy* yang memiliki waktu tercepat dan hasil yang maksimal dimana kontur relief dari master cetakan keramik dinding sudah detail dan ketika dilakukan pengecoran menggunakan *clay*, tidak ada yang melekat pada cetakan.

3.3. Alat dan Bahan Selama Proses Penelitian

Untuk membantu proses penelitian dibutuhkan alat sebagai berikut :

- a. Seperangkat komputer yang dilengkapi dengan software PowerShape 2016 dan PowerMill 2016 dan *dongle* yang berguna untuk menjalankan kedua *software* tersebut.
- b. Mesin *milling* CNC YCM EV1020A sebagai acuan menentukan *cutting parameter* pemesinan yang optimum untuk proses pemesinan master cetakan produk keramik dinding.
- c. Alat potong atau *cutter* dengan diameter yang berbeda-beda yang digunakan untuk melakukan penyayatan benda kerja. *Cutter* yang digunakan adalah *End Mill Cutter* dan *Ball nose Cutter*.
- d. *Digital Caliper* dengan ketelitian 0,01 mm digunakan untuk mengukur produk penelitian.
- e. Jam atau *Stopwatch* yang digunakan untuk menghitung waktu proses pemesinan untuk setiap *toolpath strategy*.
- f. Alat pendukung mesin CNC YCM EV1020A lainnya yang dibutuhkan selama proses pemesinan mulai dari awal hingga proses pemesinan tersebut selesai.

3.4. Langkah – Langkah Penelitian

Tahap-tahap penelitian yang dilakukan penulis dalam rangka penyusunan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Identifikasi Masalah

Masalah yang muncul sebagai topik penelitian ini, didapatkan dari masalah yang ada di PT Nuansa Porcelain Indonesia dimana perusahaan masih menggunakan teknologi manual untuk membuat sebuah produk sehingga waktu yang dibutuhkan untuk proses pembuatan cukup lama dan hasil yang didapatkan terkadang tidak sesuai dengan yang diharapkan. Identifikasi masalah dilakukan dengan cara membuat sebuah diagram keterkaitan (*interrelationship diagram*) yang menjelaskan kondisi dan alasan-alasan yang menyebabkan masalah tersebut. Dari diagram keterkaitan tersebut, penulis mendapatkan rumusan masalah yaitu bagaimana mengimplementasikan teknologi CAD/CAM yang ada di Laboratorium

Proses Produksi untuk menghasilkan master cetakan keramik dinding berornamen *islamic*.

b. Studi Pustaka

Pada tahap ini, peneliti melakukan studi pustaka dengan cara mencari beberapa referensi tentang penelitian-penelitian terdahulu dan juga beberapa jurnal ilmiah yang membahas mengenai proses optimalisasi parameter pemesinan yang akan membantu jalannya penelitian. Referensi tersebut didapatkan dari buku, jurnal-jurnal, ataupun skripsi yang terdahulu. Referensi yang dicari merupakan pembahasan tentang *toolpath strategy*, *ceramic wall*, parameter pemesinan seperti kecepatan putaran (RPM), *feeding*, dan *cutting speed*.

c. Tahap Studi Lapangan

Peneliti bersama dengan tim desain *ceramic wall* berdiskusi mengenai gambar 2D model yang didapatkan dari PT Nuanza Porcelain Indonesia yang akan di machining serta mengidentifikasi masalah-masalah apa saja yang mungkin terjadi pada saat proses machining dilakukan di mesin CNC YCM EV1020A sehingga proses CAD/CAM dapat dimaksimalkan. Pada tahap ini didapatkan desain gambar 2D dengan jumlah 3 part. Gambar 2D tersebut kemudian dibangkitkan menjadi gambar 3D model keramik dinding dengan 2 sudut yang berbeda yaitu 80° dan 85° . Desain-desain tersebut dipilih berdasarkan pertimbangan yang nantinya digunakan dalam proses penentuan *object* yang akan dibuat *toolpath strategy*nya.

d. Proses CAD 3D model penelitian

Proses CAM dilakukan setelah gambar 3D model dari tim *ceramic tile* telah di setuju oleh anggota tim dan pembimbing. 3D Model yang didapatkan dari tim desain *ceramic wal* tidak langsung di proses di PowerMill. Pada tahap ini, peneliti merevisi model 3D yang telah dipilih dengan software PowerShape untuk mendapatkan desain *core & cavity* cetakan keramik dinding. Peneliti juga menganalisis desain CAD tersebut agar saat proses pemesinan nantinya tidak menimbulkan suatu masalah.

e. Proses CAM PowerMill

Setelah gambar 3D model master keramik dinding di setuju oleh anggota tim dan pembimbing, akan dilanjutkan dengan pembuatan *toolpath strategy* pemesinan atau biasa disebut proses CAM. Proses pembuatan *strategy* pemesinan dilakukan dengan menggunakan *software* PowerMill2016 dengan memperhatikan setting

parameter mesin, pemilihan *toolpath strategy*, pemilihan *cutter*, penentuan *feeding*, *doc* dan *rpm*.

f. Proses Simulasi *Toolpath Strategy*

3D model yang telah dibuat, selanjutnya akan dibuat *orthogonal array*nya dengan menggunakan metode *Taghuchi* untuk menentukan *cutting parameters conditions* yang optimal. *Toolpath strategy* yang terpilih kemudian di simulasikan pada PowerMill. Setelah program CAM ini selesai dianalisa oleh dosen pembimbing dan dinilai sudah maksimal maka program CAM tersebut akan dijadikan *NC-code*, bahasa yang digunakan untuk program di mesin CNC.

g. Analisis dan Pembahasan

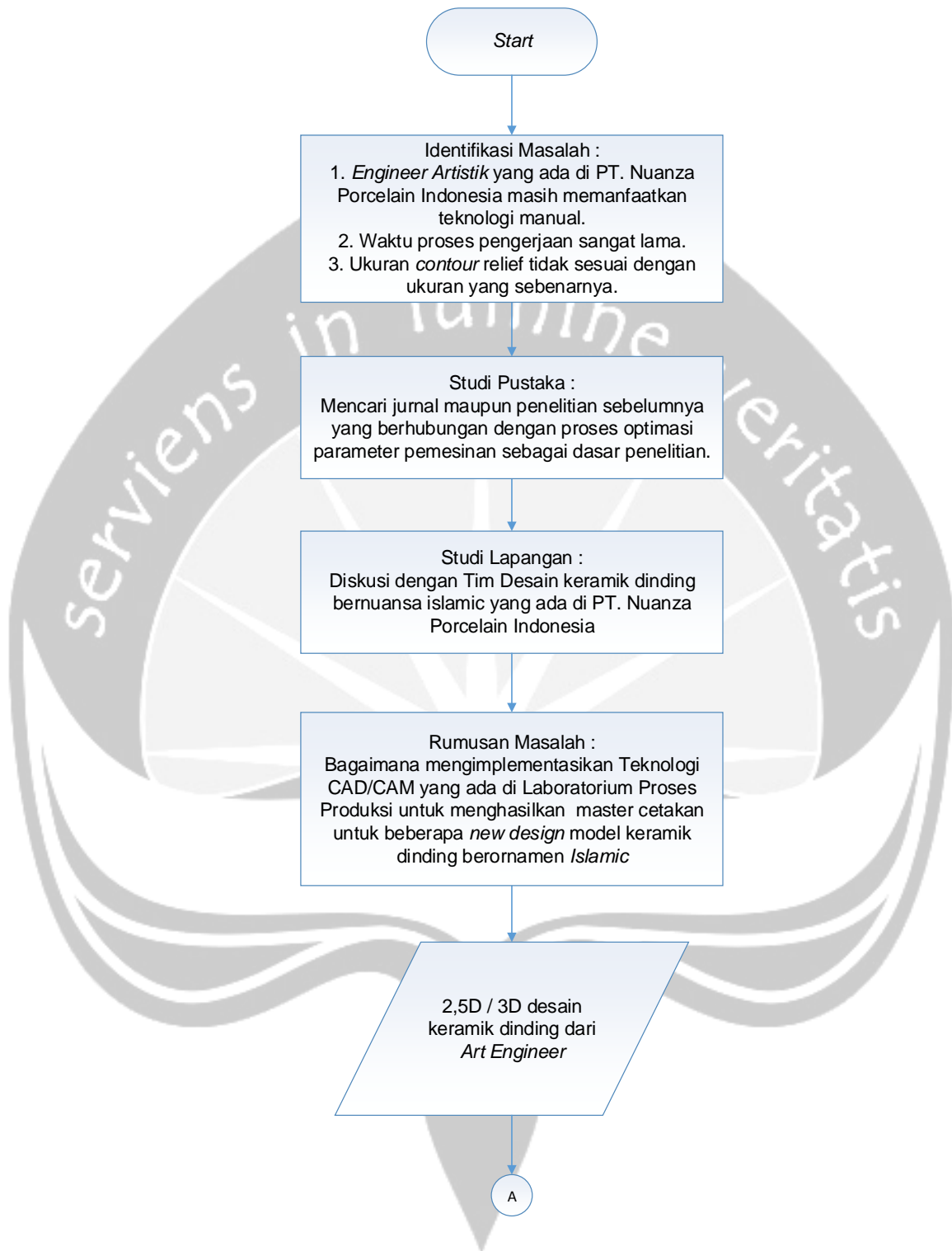
Pada tahap analisis dan pembahasan, peneliti akan melakukan analisis proses simulasi dari *toolpath strategy* yang telah dibuat mulai dari waktu proses *roughing* sampai pada proses *finishing*. Peneliti juga akan menganalisis apakah *toolpath strategy* yang digunakan sudah optimal sehingga produk yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik dari segi kehalusan permukaan, detail kontur relief yang ada dan waktu proses pemesinan.

h. Penarikan Kesimpulan

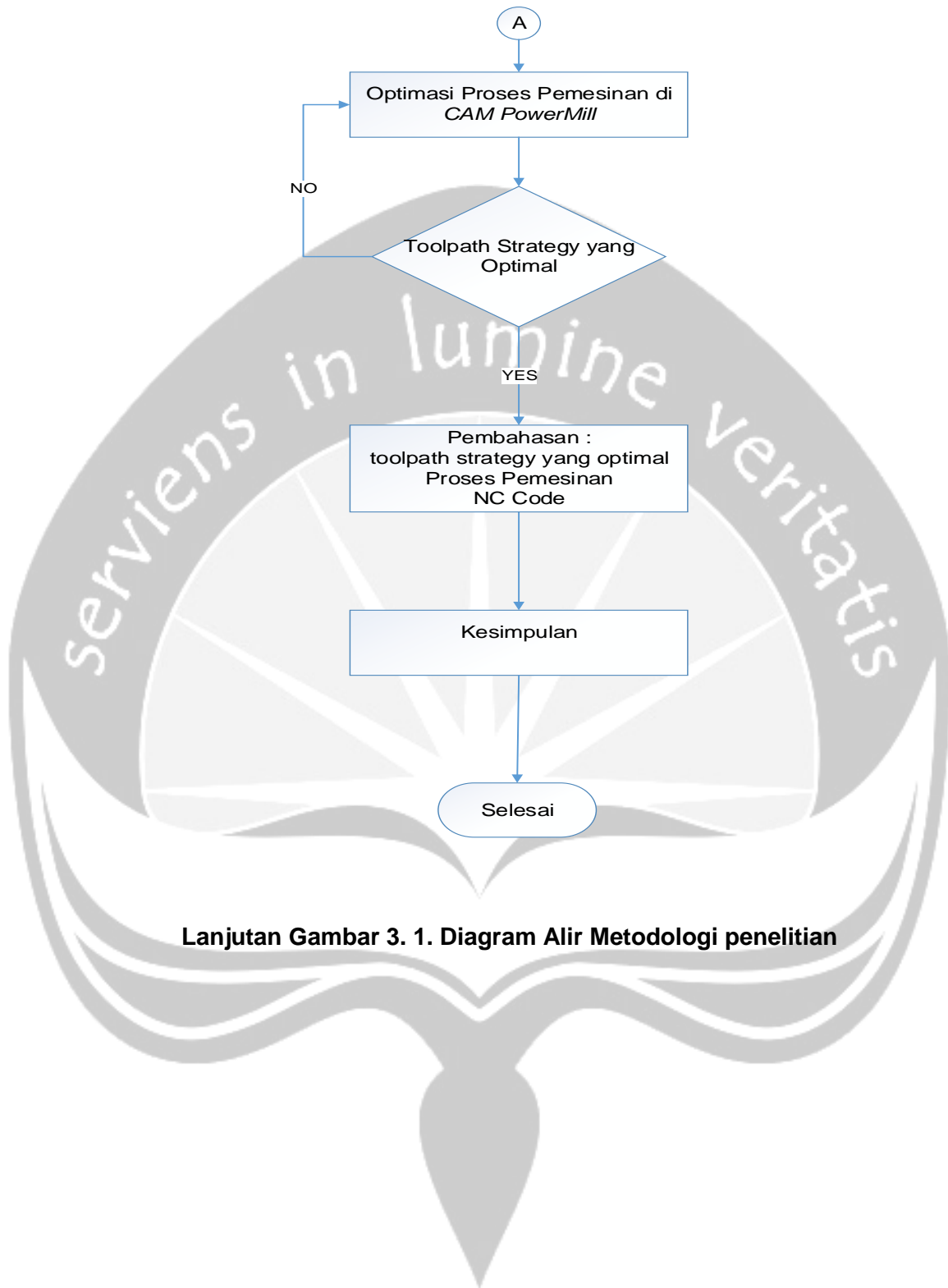
Dari penelitian yang telah dilakukan,peneliti menarik kesimpulan yang telah didapat dari proses analisis dan pembahasan.

Untuk lebih memperjelas metodologi penelitian coba di mesin CNC YCM EV1020A dalam upaya meningkatkan kompetensi desain produk berbasis artistik CAD/CAM berbahan gypsum kuning, urutan prosesnya dapat dilihat pada diagram alir metode penelitian.

3.5. Diagram Alir Metode Penelitian



Gambar 3. 1. Diagram Alir Metodologi penelitian



Lanjutan Gambar 3. 1. Diagram Alir Metodologi penelitian